

20. L'età degli scienziati: l'Illuminismo

20.1 PAROLA CHIAVE: SCIENZIATI

Se ti dico **scienziato**, forse nella tua testa compare subito un'immagine da film: un uomo in **camice bianco**, con una **lunga barba** e lo sguardo assorto, chino su un **microscopio** in un laboratorio pieno di provette fumanti. Ma la **scienza** come la conosciamo oggi non è sempre esistita. È il frutto di un percorso lungo secoli, fatto di osservazioni, esperimenti, dubbi, errori e qualche clamorosa sfida all'autorità.

Le sue radici, come forse già sai, affondano nel lavoro di **Galileo Galilei**. Con un **cannocchiale** puntato verso il cielo, scoprì cose che contraddicevano le idee antiche. Galileo voleva **verificare coi propri occhi**, e lo faceva seguendo un **metodo** nuovo, basato sull'osservazione e sulla prova. Per questo venne processato e condannato: non tanto perché "aveva torto", ma perché metteva in discussione l'intero sistema di certezze del suo tempo. Eppure, il seme era stato piantato. Nei decenni successivi, grazie ad altri studiosi che seguirono la stessa strada, e che ebbero più fortuna di lui, nacque quella che oggi chiamiamo **Rivoluzione scientifica**. Un cambiamento epocale che trasformò per sempre il modo di studiare e conoscere il mondo, aprendo la strada alla figura dello **scienziato moderno**: qualcuno che osserva la natura con strumenti sempre più sofisticati, formula **ipotesi**, le mette alla prova con **esperimenti**, e, solo se superano controlli severi, le trasforma in **leggi**. La **scienza moderna**, così come si sviluppò tra il XVII e il XVIII secolo, si distingue profondamente dal sapere dei secoli precedenti. Non accetta verità senza prove, non si occupa di **spiriti**, **poteri occulti** o entità che non possiamo osservare. Stabilisce **standard rigorosi** per l'osservazione e la sperimentazione, e separa nettamente ciò che è confermato da molte prove, ciò che è ancora un'**ipotesi provvisoria**, e ciò che è senza fondamento.

Questa impostazione nasce proprio nel periodo della **Rivoluzione scientifica**, rimanendo la base della scienza fino a oggi. Ma attenzione: questa separazione netta tra scienza e magia è relativamente recente. Fino al XVII secolo, il sapere era un miscuglio in cui **ragione** e **magia**, **artigianato** e **alchimia** convivevano senza confini chiari. La fiducia totale nel **metodo scientifico** come risposta dell'uomo al proprio ambiente naturale è arrivata solo negli ultimi secoli.

La logica che sta dietro la scienza razionale è quella di combinare **osservazione**, **ipotesi**, **esperimento** e **analisi matematica**. Non si tratta solo di raccogliere dati, ma di legare insieme il livello **fattuale** (quello che vediamo) e quello **interpretativo** (quello che pensiamo significhi) in un unico processo. Questo portò a risultati spettacolari: un cosmo regolato da leggi precise, le leggi del moto e della gravitazione, la nascita della **chimica moderna**. Allo stesso tempo, molte credenze antiche venivano smontate e lasciarono il posto a spiegazioni fondate su **proprietà misurabili** e verificabili.

In questo senso, la **nuova filosofia naturale** del XVII secolo, così chiamavano allora quella che oggi chiamiamo scienza, metteva in discussione sia i fatti tramandati, sia le teorie che pretendevano di spiegarli.

Dietro a ogni esperimento moderno c'è questa eredità: la convinzione che **la conoscenza si costruisce mettendo alla prova le idee**, che la curiosità è più importante della tradizione, e che il mondo si può comprendere solo osservandolo da vicino.

20.2 PAROLA CHIAVE: FILOSOFI

C'era una volta un'epoca in cui gli intellettuali, gli studiosi e i filosofi iniziarono a credere che la **ragione** fosse la chiave per sconfiggere l'ignoranza. Fu così che chiamarono quel periodo **Illuminismo**, come se accendessero una grande lampada nel buio della superstizione. Il XVIII secolo vide il trionfo di una nuova élite di pensatori, i cosiddetti *hommes de lettres*, che presero il posto dei nobili e dei sovrani nel ruolo di guida intellettuale dell'umanità.

Ma facciamo un passo indietro. Questo processo era iniziato molto prima, nel Rinascimento, quando studiosi come **Francesco Barbaro** e **Poggio Bracciolini** avevano inventato l'idea della **Repubblica delle lettere**, un mondo senza confini fatto di libri, lettere e discussioni. Poi arrivò la **stampa** di Gutenberg, e le idee iniziarono a viaggiare più velocemente dei cavalli dei re. Pian piano nacque una comunità di scrittori, scienziati e filosofi che si riconoscevano come un'unica grande famiglia, con l'ambizione di cambiare il mondo attraverso la conoscenza. Questa "Repubblica delle lettere" era un'utopia affascinante: immaginate una sorta di internet ante litteram, ma fatto di lettere, accademie e salotti. Gli scienziati e i filosofi si scambiavano idee e sognavano un sapere libero, senza confini. Una Repubblica delle lettere dai caratteri straordinariamente originali capace di porsi persino al di sopra della guerra civile e religiosa che insanguinò tragicamente l'Europa per oltre due secoli invocando pace e tolleranza. Una mai vista "nazione di letterati", che si contrapponeva frontalmente al modello dell'assolutismo confessionale e politico.

Nel **Settecento**, la nuova élite intellettuale crebbe a dismisura, alimentata da un consumo culturale in costante espansione e dalla nascita dell'**opinione pubblica**. L'industria editoriale europea conobbe un vero e proprio boom: basti pensare che in **Inghilterra** si passò dai **21.000 titoli** pubblicati nel primo decennio del secolo ai **65.000** degli anni Novanta. Gli **illuministi** diffondevano le loro idee attraverso le **logge massoniche**, il circuito **accademico**, i **salotti**, i **periodici** e le **gazzette** di tutta Europa.

Questo sviluppo favorì il consolidarsi di una coscienza collettiva tra gli intellettuali, che iniziarono a interrogarsi sul proprio ruolo nella società: **quale doveva essere il destino della Repubblica delle lettere? Quali i suoi compiti? Quale la sua vera identità sociale e politica?** Non c'è dubbio che l'ultimo quarto del Settecento segnò il trionfo del **potere intellettuale** e la sua definitiva politicizzazione.

Oggi sappiamo che l'attacco mirato e dissacrante al potere religioso, portato avanti dai primi illuministi d'oltremontana, fu il risultato di **un lungo percorso**. Le radici più profonde di questa battaglia intellettuale affondavano proprio nel cuore della **Cristianità**, in Italia, nella patria di **Galileo**, **Giordano Bruno**, e **Campanella**. Nonostante la repressione, in Italia si era sviluppata una forma di resistenza culturale basata sulla teoria della **dissimulazione onesta** e della critica radicale alle religioni. Filosofi e pensatori rinascimentali come **Pomponazzi** e **Machiavelli** misero in discussione dogmi secolari, smascherando **miracoli**, **superstizioni** e rivelando, nei testi sacri, la mano dell'uomo dietro la narrazione del divino.

20.3 PAROLA CHIAVE: ENCICLOPEDIA

Se hai cercato qualcosa su Google, probabilmente il primo risultato era una pagina di **Wikipedia**, la più grande enciclopedia online. E se hai continuato a scorrere, magari hai trovato la **Treccani**, la più autorevole enciclopedia italiana. Oggi ci sembra scontato consultare un'enciclopedia per trovare risposte su qualsiasi argomento, ma l'idea di raccogliere e organizzare tutta la conoscenza umana in un unico grande testo ha un'origine ben precisa. L'**Enciclopedia**, così come la intendiamo oggi, nasce nel **Settecento**, nel cuore dell'**Illuminismo**, grazie all'ambizioso progetto di un gruppo di pensatori francesi guidati da **Denis Diderot** e **Jean-Baptiste d'Alembert**. Il loro obiettivo? Creare un'opera monumentale che non fosse solo un archivio di conoscenze, ma un vero e proprio strumento di **trasformazione del pensiero umano**. Il risultato fu l'**Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers**, un'opera composta da **28 volumi**, con **71.818 voci** e **2.885 tavole illustrate**, il più grande progetto editoriale del secolo.

Ma l'**Encyclopédie** non era solo una raccolta di informazioni. Il vero spirito rivoluzionario dell'opera stava nell'approccio: **non si trattava più di accettare il sapere come qualcosa di statico, imposto dall'alto, ma di metterlo in discussione, analizzarlo criticamente, verificarlo attraverso la ragione e l'esperienza**. Questo atteggiamento sfidava le autorità tradizionali, che per secoli avevano avuto il monopolio della conoscenza, come la Chiesa e la monarchia. **Non a caso, nel 1759, papa Clemente XIII mise l'Encyclopédie all'Indice dei libri proibiti**, mentre il re di Francia cercò più volte di bloccare la pubblicazione. Ma la sua diffusione era ormai inarrestabile: l'opera venne ristampata, tradotta e clandestinamente letta in tutta Europa, diventando il manifesto intellettuale dell'Illuminismo.

"Cambiare il modo di pensare": questo era lo scopo dichiarato dell'**Encyclopédie**, come scrisse lo stesso Diderot. E proprio per questo i *philosophes* (filosofi) non si limitarono a raccogliere e classificare le conoscenze esistenti, ma si interrogarono sulle **fondamenta** del sapere, ridefinendo i metodi di indagine, mettendo in discussione le verità consolidate e dando vita a un approccio del tutto nuovo alla conoscenza umana. D'Alembert, nel **Discorso preliminare** che introduceva l'opera, sottolineò con forza come il mondo stesse cambiando rapidamente sotto la spinta della **rivoluzione scientifica** iniziata nel secolo precedente. **Non bastava più raccogliere le conoscenze: bisognava ricostruirne le origini, comprendere i principi generali su cui si fondavano. Non si trattava più di cercare la mano di Dio nella natura, ma di studiare gli uomini in azione, intenti a costruire il proprio sapere e la propria felicità.**

Questo nuovo approccio portò alla nascita di discipline fino ad allora inesistenti e diede agli intellettuali un ruolo del tutto nuovo nella società. Nell'epoca dell'**Encyclopédie**, artisti, letterati e scienziati non erano più semplici studiosi, ma diventavano protagonisti di un dibattito pubblico che iniziava a scuotere le fondamenta del potere. Nasceva così un nuovo **potere intellettuale**, una **"Repubblica delle Lettere"** che non si limitava a osservare il mondo, ma cercava di cambiarlo, promuovendo una **rivoluzione culturale** basata sulla libertà di pensiero e sull'emancipazione dell'uomo attraverso la conoscenza. **Che cos'è l'uomo? Quali sono i suoi limiti e le sue potenzialità? Qual è il suo posto nella natura?** Queste erano le domande a cui i filosofi cercavano di rispondere, proponendo una nuova visione dell'umanità fondata sulla ragione piuttosto che sulla tradizione o sulla fede.

20.4 PAROLA CHIAVE: LIBERTÀ

L'Illuminismo e la libertà sono inseparabili. Senza libertà non può esistere vera scienza, e proprio grazie all'Illuminismo la libertà iniziò a essere riconosciuta come un valore fondamentale della società. Nel Settecento, in Europa si diffusero con forza idee e principi rivoluzionari: **libertà, umanità, eguaglianza, tolleranza, diritto alla felicità**. Concetti che, fino a quel momento, erano stati patrimonio di pochi filosofi o utopisti, ora venivano discussi pubblicamente nei salotti, nei giornali, nelle accademie e persino nelle piazze.

L'impatto di queste idee fu travolgente. Per la prima volta, si cominciò a immaginare **forme di governo mai sperimentate prima**, come la **democrazia rappresentativa**, e a reinterpretare vecchi concetti come **repubblicanesimo** e **costituzionalismo** in chiave moderna. Non solo: l'Illuminismo osò mettere in discussione perfino il potere dello Stato sulla vita degli individui, dando origine al dibattito che avrebbe portato all'abolizione della **pena di morte** e alla fine della **tortura giudiziaria**. In poche parole, si trattava di un progetto ambizioso: **trasformare radicalmente l'Occidente**, al pari di quanto aveva fatto il Cristianesimo nel tramonto del mondo pagano.

Ma come nacque questa nuova concezione della politica? Gli illuministi trovarono ispirazione nell'antichità, riscoprendo il **mito della polis greca** e interrogandosi sulle virtù e i limiti delle repubbliche romane. Studiarono il **governo misto** e il **repubblicanesimo** antico, cercando di capire cosa di quel mondo potesse ancora sopravvivere nelle monarchie e nelle repubbliche contemporanee. Gli studiosi dell'epoca iniziarono a distinguere tra **la libertà degli antichi e quella dei moderni**: la prima fondata sulla **partecipazione attiva alla vita politica**, la seconda più legata ai **diritti individuali** e alla protezione della sfera privata. Questa nuova concezione della libertà si tradusse in un'idea rivoluzionaria: **l'individuo** doveva essere al centro della politica, con diritti garantiti non solo sulla carta, ma nella pratica. È questo il lascito più importante dell'Illuminismo, **l'eredità che ancora oggi plasma le nostre società**.

Uno dei testi fondamentali per comprendere questa trasformazione fu **L'Esprit des lois** di **Montesquieu**, pubblicato nel 1748. Quest'opera, straordinaria per profondità e visione, fornì gli strumenti intellettuali per pensare la politica in un'Europa in cambiamento. Montesquieu analizzò le tre forme di governo – **repubblica, monarchia e dispotismo** – e individuò i principi che le muovevano: **virtù, onore e paura**. Il suo contributo più rivoluzionario fu la teoria della **separazione dei poteri** (esecutivo, legislativo e giudiziario), che divenne la base dei moderni sistemi democratici. Montesquieu riuscì a delineare un nuovo concetto di **rappresentanza politica**, capace di bilanciare il potere del re con quello del parlamento e di estendere la partecipazione al governo. Fu il primo a spiegare con chiarezza che la libertà non è fare tutto ciò che si vuole, ma **fare tutto ciò che la legge permette**, perché solo un sistema giuridico equilibrato può garantire diritti e sicurezza. La vera libertà, dunque, non era l'assenza di regole, ma il **rispetto della legalità in un sistema moderato**.

Mentre Montesquieu rifletteva sulla separazione dei poteri, un altro grande pensatore illuminista stava cambiando per sempre il modo di concepire la politica: **Jean-Jacques Rousseau**. Nel *Contratto sociale*, pubblicato nel 1762, Rousseau immaginava una società basata sulla **sovranità popolare**, dove le leggi fossero l'espressione diretta della volontà generale. Sapeva bene che una **democrazia diretta** come quella ateniese non era più praticabile nel mondo moderno, ma riteneva che il modello repubblicano potesse essere

adattato alle nuove realtà politiche. La sua soluzione era una forma di **repubblicanesimo partecipativo**, in cui il popolo, pur delegando il potere ai governanti, restasse il vero sovrano. Per lui, la libertà non era negoziabile: un governo giusto doveva rispettarla e proteggerla sopra ogni cosa. Il suo contributo più importante fu ridefinire la **libertà** come il diritto fondamentale dell'uomo, trasformandola nella **bandiera di battaglia dell'Illuminismo**.

20.5 PAROLA CHIAVE: LIBERISMO

Per i filosofi del Settecento, la libertà non doveva essere solo politica o religiosa, ma anche **libertà di lavorare, commerciare, investire**. E questa visione prese un nome preciso: **liberismo**, cioè l'idea che l'economia, soprattutto il commercio, funzioni meglio con il minor numero possibile di vincoli e controlli da parte dello Stato. Un principio che ancora oggi influenza la politica economica di molti Paesi, Italia compresa.

Il grande “regista” di questa filosofia fu **Adam Smith**, scozzese, vissuto nella seconda metà del '700, considerato il fondatore dell'**economia politica**, cioè lo studio scientifico dell'economia. Nel 1776 pubblicò un'opera dal titolo lungo, *Un'indagine sulla natura e le cause della ricchezza delle nazioni*, abbreviata spesso in *La ricchezza delle nazioni*, destinata a cambiare per sempre il modo di pensare l'economia.

Il libro di Smith affrontava tre grandi questioni: Cosa motiva davvero le persone nell'attività economica? Cosa determina i prezzi e la distribuzione di ricchezza e reddito? Quali politiche dovrebbe adottare lo Stato per favorire il progresso e la prosperità?

Le sue risposte furono rivoluzionarie. Alla prima domanda, Smith diede una risposta netta: **l'interesse personale** è la spinta principale dell'attività economica. In passato, l'idea di arricchirsi per sé era vista con sospetto, soprattutto per l'influenza della morale cristiana. Smith, invece, ribaltò la prospettiva: perseguendo il proprio vantaggio, le persone finiscono, quasi senza volerlo, per favorire anche il bene collettivo, come se fossero guidate da una “mano invisibile”.

Sul piano delle politiche pubbliche, Smith difese con forza i vantaggi del **libero commercio** interno e internazionale. Attaccò la vecchia idea secondo cui la ricchezza di una nazione si misurava dall'accumulo di oro e argento: per lui contava la **produzione complessiva**. Riteneva che le esportazioni avrebbero portato in circolazione abbastanza denaro per mantenere un'economia prospera, con prezzi bassi e abbondanza di beni grazie alla concorrenza.

Non era però un fanatico del mercato “puro”: ammetteva eccezioni, ad esempio per proteggere industrie fondamentali alla difesa nazionale o come ritorsione contro dazi stranieri. Inoltre, pensava che, se dovevano essere tolti dei dazi, era meglio farlo gradualmente, così da dare tempo alle imprese di adattarsi.

Smith si oppose a qualsiasi restrizione al commercio: privilegi, concessioni statali di monopolio, unioni di imprenditori o lavoratori che ostacolassero la concorrenza. Notò però che le leggi contro i sindacati erano molto più frequenti di quelle contro le associazioni di datori di lavoro.

La sua eredità più duratura fu la convinzione, oggi quasi universale, che **la concorrenza sia preferibile al monopolio**. Certo, pensava alle piccole imprese a conduzione diretta tipiche del suo tempo, non alle gigantesche multinazionali di oggi.

Quanto allo Stato, lo voleva “**leggero**” e **parsimonioso**: difesa, opere pubbliche, giustizia. Le tasse? Poche, certe, proporzionate al reddito e facili da riscuotere. Per il resto, meglio lasciare spazio all'iniziativa privata.

Il pensiero di Smith tracciò così la mappa dell'**economia classica**, basata sul cosiddetto **laissez-faire**, il “lasciar fare” agli imprenditori” e la libera concorrenza, e gli economisti successivi presero tutti spunto da lui.

20.6 DOVE E QUANDO: POMPEI, 1738

Nella prima metà del Settecento, il **Regno di Napoli** tornò a essere indipendente dopo anni di dominio straniero, prima spagnolo e poi austriaco. Il nuovo sovrano, **Carlo di Borbone**, destinato a diventare **Carlo III di Spagna**, si dedicò a una politica di modernizzazione del regno, promuovendo riforme amministrative, economiche e culturali.

Nel **novembre del 1738** prese avvio una delle imprese più significative del suo regno: le **grandi ricerche archeologiche** che riportarono alla luce le antiche città romane di **Ercolano, Pompei e Stabia**, sepolte dall'eruzione del Vesuvio nel **79 d.C.** Gli scavi, diretti dagli ingegneri **Roque Joaquín de Alcubierre** e **Karl Jakob Weber**, catturarono subito l'attenzione del re, che volle essere informato quotidianamente sulle scoperte e si recò spesso nei siti archeologici per ammirare di persona i reperti. Le ricerche di **Ercolano** e di **Pompei** furono le prime campagne di scavo **sistematiche** della storia. Le straordinarie scoperte ebbero un enorme impatto sulla cultura europea, dando un forte impulso alla diffusione dello **stile neoclassico**, che trovò la sua piena espressione a **Roma**.

Questa intensa attività culturale si inserisce nel quadro del **dispotismo illuminato**, un concetto coniato dal filosofo francese **Denis Diderot** negli anni '60 del Settecento. Secondo i **philosophes** dell'**Illuminismo**, il monarca ideale era un sovrano forte, ma razionale, capace di promuovere riforme, combattere la censura e favorire il progresso economico e sociale. Quando si parla di **dispotismo illuminato**, ci si riferisce alle riforme attuate da alcuni monarchi europei del XVIII secolo, tra cui **Federico II di Prussia, Caterina II di Russia, Carlo III di Spagna, Maria Teresa d'Austria e suo figlio Giuseppe II**. Questi sovrani cercarono di modernizzare i propri stati intervenendo nell'istruzione, nel commercio e nella limitazione del potere del clero.

In **Prussia**, l'azione di **Federico II** oscillava tra ideali illuministi e politica di potenza: il re promosse la libertà di stampa e di religione, ma rafforzò anche l'esercito e consolidò un'aristocrazia militare fedele alla monarchia. In **Russia**, le riforme di **Caterina II** furono ostacolate dall'arretratezza del paese e dalle resistenze delle classi privilegiate, costringendo la sovrana a mantenere un'organizzazione sociale rigida, mentre in altre parti d'Europa si cercava di superarla.

In **Italia**, il riformismo illuminato si manifestò soprattutto nel **Regno di Napoli**, in **Lombardia** e in **Toscana**. Nel **Ducato di Milano**, sotto il dominio austriaco, si introdussero riforme simili a quelle attuate negli altri territori asburgici, come il **catasto**. In **Toscana**, sotto il granduca **Pietro Leopoldo** (figlio di **Maria Teresa d'Austria**), vennero sperimentate molte delle politiche più innovative dell'assolutismo illuminato. La Toscana fu anche il primo stato ad accogliere le teorie di **Cesare Beccaria**, autore del celebre trattato "**Dei delitti e delle pene**", che condannava la tortura e la pena di morte.

Nel **Regno di Napoli**, le riforme si concentrarono sulla **redazione del catasto**, sul **potenziamento del commercio** e su **misure giurisdizionaliste** volte a ridurre l'influenza della Chiesa. Nel **1755**, venne istituita presso l'**Università di Napoli** la **prima cattedra di economia in Europa**, la **cattedra di commercio e di meccanica**, con corsi tenuti in italiano – e non in latino – dal celebre economista **Antonio Genovesi**. Carlo di Borbone promosse anche l'istituzione di scuole per la produzione di manufatti artistici, tra cui la **Real Fabbrica della Porcellana di Capodimonte**.

Intenzionato a trasformare **Napoli** in una grande capitale europea, Carlo di Borbone ordinò la costruzione di un nuovo teatro d'opera: il **Real Teatro di San Carlo**, inaugurato nel **1737**,

giorno dell'onomastico del re. L'anno successivo, commissionò le regge di **Portici** e **Capodimonte**: la prima divenne la residenza preferita dei sovrani, mentre la seconda fu destinata a ospitare le **opere d'arte farnesiane**, trasferite da Parma.

Nel **1751**, Carlo decise di edificare una nuova residenza reale a **Caserta**, che potesse rivaleggiare con **Versailles**. Affidò il progetto all'architetto **Luigi Vanvitelli**, a cui fu assegnata anche la progettazione del **Fòro Carolino** a Napoli (oggi **Piazza Dante**), costruito a forma di emiciclo.

Opere emblematiche dello **spirito illuminato** del regno di Carlo furono gli **Alberghi dei Poveri di Napoli e Palermo**, edifici destinati ad accogliere indigenti, disoccupati e orfani, offrendo loro istruzione e assistenza. La costruzione dell'**Albergo dei Poveri di Napoli** fu affidata all'architetto **Ferdinando Fuga**.

Diversamente dagli altri sovrani della dinastia borbonica, **Carlo di Borbone** ha sempre ricevuto un giudizio positivo dagli storici. **Giuseppe Galasso** ha definito il suo regno "**l'ora più bella**" della storia di Napoli, sottolineando il suo ruolo chiave nella modernizzazione del regno.

20.7 PAROLA CHIAVE: INVENZIONI

Immagina un mondo in cui ogni nuova idea diventa un oggetto. Un'epoca in cui la curiosità si trasforma in ingegno, e l'ingegno in potenza. È il Settecento, e la **Scienza** comincia a cambiare la realtà. È l'età delle **invenzioni**, quella in cui gli esperimenti dei filosofi naturali si trasformano in **macchine**, in **fabbriche**, in un nuovo modo di vivere e di lavorare. È qui che comincia la **Rivoluzione Industriale**.

Nel giro di pochi decenni, il modo di produrre **cotone** in Inghilterra fu completamente rivoluzionato. Ma non fu solo il settore tessile a cambiare: anche le **altre industrie** iniziarono a muoversi: le invenzioni si moltiplicavano, e tutte insieme rafforzavano un sistema nuovo, mai visto prima.

Difficile contarle tutte, ma possiamo riassumere il cambiamento in **tre grandi scoperte**: 1) Le **macchine** cominciarono a sostituire l'abilità manuale. Non si stancavano, erano più precise e non prendevano pause. 2) L'**energia** non arrivava più dai muscoli umani o animali, ma da fonti inanimate, come l'**acqua** o il **vapore**. 3) Si iniziarono a usare **materie prime nuove**, come il **ferro** e il **carbone**, molto più abbondanti e potenti rispetto a quelle vegetali o animali. Questi tre elementi insieme produssero una vera **rivoluzione**: non solo economica, ma anche **sociale** e **mentale**. Non era solo il lavoro a cambiare, ma il **modo di pensare**.

La scintilla scoppiò nell'**industria del cotone**. A differenza della lana, il cotone era più regolare, più resistente, e soprattutto più adatto alle prime macchine ancora goffe e lente. Quando si cominciò a **meccanizzare** la lavorazione del cotone, il risultato fu straordinario. Il mercato esplose. I gusti stavano cambiando: si preferivano **tessuti leggeri**, lavabili, e finalmente anche chi non era ricco poteva permettersi la **biancheria personale**. Nacquero così nuovi stili di abbigliamento: comodi, pratici, resistenti. Persino i ricchi iniziarono a usare **mussole e calicò** d'estate. E c'era anche un motivo economico: i grandi mercati coloniali si trovavano in zone **calde** — India, Mediterraneo, Caraibi — dove il cotone era molto più adatto della lana.

Anche se le prime invenzioni, come la **navetta volante** di Kay (1733), erano state pensate per la lana, fu il cotone a prendersi la scena. E ogni invenzione ne richiamava un'altra. La navetta aumentava la velocità della **tessitura**, ma mancava il **filato**! Arrivarono allora le **macchine per filare**, come il **filatoio idraulico** di Arkwright (1769), che produceva più filo, e lo faceva meglio: regolare, resistente, uniforme. Il consumo di cotone aumentò **di dodici volte** tra il 1770 e il 1800.

Ma quel filo andava pur tessuto! E fu l'**età d'oro del tessitore a mano**, che per qualche decennio visse un'insolita prosperità... almeno finché non arrivò il **telaio meccanico** di Cartwright (1787). All'inizio era poco più veloce di quello manuale, ma nel giro di trent'anni bastava **un ragazzo con due telai** per produrre quanto **quindici** artigiani.

E non finiva qui. Anche le fasi precedenti e successive vennero rivoluzionate: **pulitura**, **cardatura**, **sbiancatura**. I tessuti non potevano più essere stesi nei prati al sole: la produzione era troppa. Si iniziò così a usare **sbiancanti chimici**, prima **acido solforico**, poi **cloro**.

C'era un'altra invenzione pronta a entrare in scena. Forse la più famosa di tutte: la **macchina a vapore**. Il suo protagonista si chiamava **James Watt**, e nel 1769 brevettò un'idea geniale: un **condensatore separato**, che evitava di sprecare energia a ogni corsa del pistone. Con questo miglioramento, la macchina a vapore diventò il **motore universale**

dell'età industriale. Dalle **filande** alle **miniere**, dai **battelli** alle **locomotive**, tutto cominciò a muoversi a ritmo di vapore. Ma attenzione: per costruire queste macchine serviva una **meccanica di precisione** e una **rivoluzione metallurgica**. Niente motori senza **ferro** ben lavorato. E per produrre ferro in quantità, bisognava abbandonare la **carbonella vegetale** e passare al **carbone minerale**. Ci vollero cinquant'anni per riuscirci, ma ne valse la pena. Spesso si dice che la macchina a vapore non sarebbe mai nata senza le idee dei filosofi della scienza. E c'è del vero: Watt imparò molto lavorando con **strumenti scientifici** e frequentando **studiosi**. Ma una volta inventato il condensatore, i progressi non vennero più dalla teoria, ma dalla **pratica**. Anzi, fu proprio osservando queste macchine che nacque una **nuova scienza**: la **termodinamica**. E anche se fu studiata soprattutto in **Francia**, con scuole come l'École Polytechnique, fu l'**Inghilterra**, con la sua officina a cielo aperto, a restare il cuore pulsante dell'era **delle invenzioni**.

20.8 PAROLA CHIAVE: FERROVIA

Se dovessimo scegliere una data simbolica per segnare l'inizio dell'era delle ferrovie, quella data sarebbe il 1830. È infatti il **15 settembre di quell'anno** che venne inaugurata la linea **Liverpool-Manchester**, la prima pensata fin dall'inizio per essere percorsa da **locomotive a vapore**. Il successo fu immediato: nei **decenni successivi**, gli investimenti in nuove ferrovie si moltiplicarono, tanto che, al momento della **Grande Esposizione del 1851**, esisteva già una **rete nazionale embrionale**, con oltre **6.000 miglia di binari**.

La nascita della rete ferroviaria cambiò tutto. **I costi dei biglietti** per i passeggeri crollarono, così come quelli per il **trasporto delle merci**. E i tempi di viaggio? Letteralmente dimezzati. I treni correvano ben più veloci delle diligenze, rendendo obsoleti gli orari legati al sole. Fu così che nacque l'“**orologio ferroviario**”: da quel momento, **mezzogiorno era lo stesso a Bristol e a Londra**, e non più legato al passaggio del sole allo zenit. Una vera rivoluzione nel modo di misurare il tempo.

Questa nuova velocità cambiò la vita quotidiana. **I giornali** cominciarono a essere distribuiti in tutta la nazione **lo stesso giorno**, e **carne, latte, frutta e verdura** potevano finalmente arrivare **freschi nei mercati** anche se provenivano da zone lontane. Il mondo si accorciava. La **ferrovia** fu il simbolo più evidente della **liberazione dai limiti dell'energia muscolare**. Le vecchie economie si basavano su **forza umana, animale o vegetale**. Con l'arrivo del **vapore**, tutto cambiò. E se il trasporto fu il settore più trasformato, anche le altre industrie cominciarono a **liberarsi da quei vecchi vincoli**.

Il **carbone** sostituì il **legno** per produrre calore. Ma soprattutto, grazie alla **macchina a vapore**, il carbone cominciò a produrre anche **energia meccanica**. E con il tempo, le macchine divennero così efficienti da **non dover più stare vicino a una miniera**: serviva meno combustibile per ottenere più potenza, e grazie alle ferrovie, anche il **trasporto del carbone** costava sempre meno. In poche parole, **l'economia inglese non era più organica**. Era **industriale**. E la rivoluzione era compiuta. La **ferrovia** fu una delle chiavi che aprì questa nuova era.

Potrà sembrare strano, ma il treno **non mise fine al regno dei cavalli**. Anzi, l'Ottocento fu forse la loro età d'oro. Nonostante il vapore, **carrozze e carri trainati da cavalli** restarono indispensabili: servivano per **raggiungere la stazione**, per **trasportare le merci da e verso i magazzini**, per **coprire l'ultimo tratto** dove i binari non arrivavano.

Anche la costruzione di **canali e strade ferrate** aumentò la domanda di cavalli. In molte città, i **tram** erano trainati da cavalli, e **carrozze pubbliche e private** affollavano le strade. Si stima che nel 1900, solo a **Philadelphia**, ci fossero oltre **50.000 cavalli** in circolazione. Insomma, **la locomotiva non cancellò la carrozza**, almeno per un po'. E non è un caso che la potenza delle nuove macchine si misurasse ancora in “**cavalli vapore**”.

E non fu solo la terra a cambiare. Anche il **trasporto via mare e via fiume** fu trasformato dal **carbone**. Fino al Settecento, le navi mercantili avevano navigato spinte dal **vento**, e il commercio oceanico era cresciuto proprio grazie all'uso sempre più efficiente delle **vele**.

Ma con il vapore, le **vele furono sostituite da pale ed eliche**. A partire dalla metà dell'Ottocento, le **navi a vapore** iniziarono a **solcare gli oceani** senza più temere i venti contrari. I **tempi di viaggio divennero prevedibili**, i costi scesero, e il **volume degli scambi aumentò**. Finivano così i giorni in cui **Londra tremava di freddo**, bloccata da navi a vela cariche di carbone che non riuscivano a entrare nel **Tamigi** per colpa del vento sfavorevole.

FONTI E RISORSE SULL'ILLUMINISMO E LA PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Le fonti.

Per il paragrafo 20.1: Alfred Rupert Hall, *Scientific Revolution 1500-1800. The Formation of the Modern Scientific Attitude*

Per il paragrafo 20.2: Vincenzo Ferrone, *Il mondo dell'Illuminismo*

Per il paragrafo 20.3: Vincenzo Ferrone, *Il mondo dell'Illuminismo*

Per il paragrafo 20.4: Vincenzo Ferrone, *Il mondo dell'Illuminismo*

Per il paragrafo 20.5: John Mills, *A Critical History of Economics*

Per il paragrafo 20.6: Renata Ago, Vittorio Vidotto, *Storia moderna*

Per il paragrafo 20.7: David Landes, *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*

Per il paragrafo 20.8: E. A. Wrigley, *The Path to Sustained Growth: England's Transition from an Organic Economy to an Industrial Revolution*

I video.

Sui caffè e salotti illuministi: https://www.youtube.com/watch?v=46obI_BQ2k8

Sul dispotismo illuminato in Italia: <https://www.youtube.com/watch?v=eMekHM4p874>

Sulla prima rivoluzione industriale in generale:

<https://www.youtube.com/watch?v=R3FbArT9Z5k>

Sui luoghi della rivoluzione industriale in Inghilterra:

<https://www.youtube.com/watch?v=4hfuh0IY6AU>

